

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287510

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/135
G02B 5/30
G11B 7/13
G11B 11/10

(21)Application number : 07-092833

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 18.04.1995

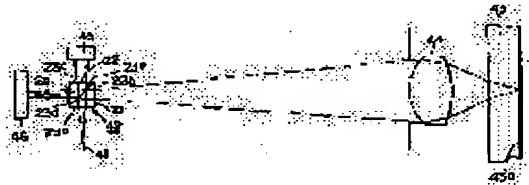
(72)Inventor : ANDO NOBUHIKO

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical pickup device in which an optical system is constituted with a small number of parts and short optical path length.

CONSTITUTION: This optical pickup device has a composite prism 42 having a coupled prism formed by sticking a first rectangular prism 21 consisting of a nonaxial material and a second rectangular prism 22 consisting of a uniaxial crystalline material to each other via a polarizing film and a grating 24 disposed on the principal plane thereof. The optical pickup device has a light source 41 which emits a laser beam, the composite prism 42 disposed in such a manner that the laser beam from the light source 41 is made incident on the first rectangular prism 21, a lens 44 which focuses the incident light emitted from the first rectangular prism 21 onto the recording medium 43 and a photodetector 46 which detects the return light emitted from the second rectangular prism 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287510

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/135			G 1 1 B 7/135	Z
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
G 1 1 B 7/13			G 1 1 B 7/13	
11/10	5 5 1	9296-5D	11/10	5 5 1 D
		9296-5D		5 5 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-92833

(22) 出願日 平成7年(1995)4月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 安藤 伸彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

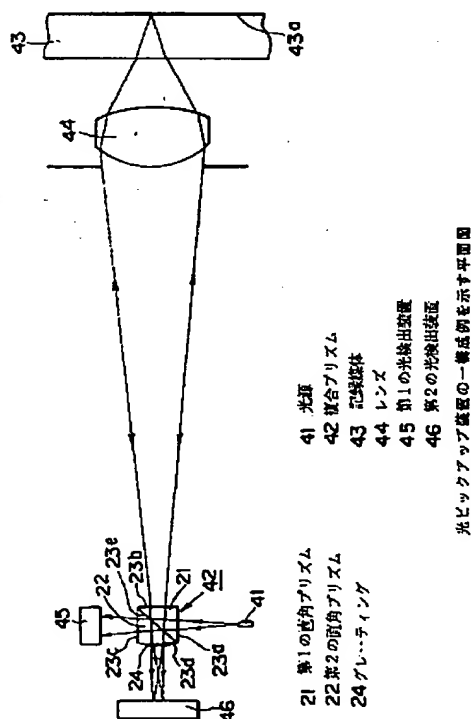
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【目的】 少ない部品点数且つ短い光路長で光学系が構成された光ピックアップ装置を提供する。

【構成】 本発明の光ピックアップ装置は、無軸性材料から成る第1の直角プリズム21と一軸性結晶材料から成る第2の直角プリズム22が偏光膜を介して貼り合わされた結合プリズムと、その主面上に配されたグレーティング24とを備えた複合プリズム42を有する。そして、この光ピックアップ装置は、レーザ光を出射する光源41と、第1の直角プリズム21に光源41からのレーザ光が入射するように配された複合プリズム42と、第1の直角プリズム21から出射する入射光を記録媒体43上に集束するレンズ44と、第2の直角プリズム22から出射する戻り光を検出する光検出装置46とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体にレーザ光を入射し、上記記録媒体によって反射されて戻ってくる戻り光を検出することにより、上記記録媒体から信号を読み出す光ピックアップ装置であって、

記録媒体に向けてレーザ光を出射する光源と、

無軸性材料から成る第 1 のプリズムと一軸性結晶材料から成る第 2 のプリズムが偏光膜を介して貼り合わされた結合プリズムと、上記結合プリズムの主面上に配された第 1 のグレーティングとを備え、上記第 1 のプリズムに

上記光源からのレーザ光が入射するように配された複合プリズムと、
上記光源から上記第 1 のプリズムを介して上記記録媒体に入射する入射光の光軸上に配され、上記入射光を上記記録媒体上に集束させるレンズと、

上記記録媒体からの戻り光を上記結合プリズム及び第 1 のグレーティングを介して検出する光検出装置とを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記光源と前記偏光膜を結ぶ光軸上に第 2 のグレーティングが配されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記光検出装置が、上記第 2 のプリズムで常光線と異常光線に分離されると共に、前記第 1 のグレーティングで回折されて 0 次光と ± 1 次光に分離される各光線について、

常光線の 0 次光を検出するフォトディテクタと、

異常光線の 0 次光を検出するフォトディテクタと、

常光線の - 1 次光を検出する 3 分割フォトディテクタと、

異常光線の + 1 次光を検出する 3 分割フォトディテクタ

とを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記光検出装置が、

常光線の + 1 次光を検出する 2 分割フォトディテクタと

異常光線の - 1 次光を検出する 2 分割フォトディテクタと、

を備えることを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記光源、複合プリズム及び光検出装置が一体化されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光磁気ディスク装置や光ディスク装置等に用いられる光ピックアップ装置に関する。詳しくは、2つのプリズム、偏光膜及びグレーティングから構成される複合プリズムを用いることにより、部品点数を少なくすると共に、光学系の光路長を短くすることを可能とするものである。

【0002】

【従来の技術】 光磁気ディスク装置や光ディスク装置等に用いられる光ピックアップ装置は、記録媒体からの RF 信号を検出するための光学系と、フォーカスエラーを検出するための光学系と、トラッキングエラーを検出するための光学系とを備える必要がある。

【0003】 このような光ピックアップ装置の光学系は、例えば、図 19 に示すように、記録媒体に光を入射させるための往路の光学系が、レーザ光の光源 1 と、この光源 1 と記録媒体 2 を結ぶ光軸上に配されるコリメータレンズ 3、第 1 の偏光ビームスプリッタ 4 及び第 1 の凸レンズ 5 とから構成される。そして、光源 1 からの光は、コリメータレンズ 3 によって平行光にされた後、第 1 の偏光ビームスプリッタ 4 を透過して第 1 の凸レンズ 5 に入射し、この第 1 の凸レンズ 5 によって記録媒体 2 上に集束される。

【0004】 さらに、光ピックアップ装置の光学系は、記録媒体 2 によって反射されて戻ってくる戻り光を検出するために、復路の光学系が構成される。この復路の光学系は、第 1 の偏光ビームスプリッタ 4 によって取り出された記録媒体 2 からの戻り光を検出するものであり、第 1 の偏光ビームスプリッタ 4 で反射された戻り光の光軸上に、1/2 波長板 6 と、第 2 の凸レンズ 7 と、凹レンズ 8 と、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 とを備えると共に、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 を透過する透過光を検出する 2 分割フォトディテクタ 10 と、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 で反射される反射光を、シリンドリカルレンズ 11 を介した上で検出する 4 分割フォトディテクタ 12 とを備える。

【0005】 そして、第 1 の偏光ビームスプリッタ 4 で反射された戻り光は、1/2 波長板 6 によって偏光面が 45 度回転させられた後、第 2 の凸レンズ 7 及び凹レンズ 8 によって所定の焦点距離にて集束された上で、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 に入射する。そして、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 からの透過光は、そのまま 2 分割フォトディテクタ 10 によって検出され、第 2 の偏光ビームスプリッタ 9 からの反射光は、シリンドリカルレンズ 11 によって非点収差が生じさせられた上で、4 分割フォトディテクタ 12 によって検出される。

【0006】 ここで、2 分割フォトディテクタ 10 は、プッシュプル法によってトラッキングエラー信号を検出するためのものであり、4 分割フォトディテクタ 12 は、非点収差法によってフォーカスエラー信号を検出するためのものである。また、2 分割フォトディテクタ 10 及び 4 分割フォトディテクタ 12 は、記録媒体 2 からの RF 信号の検出にも利用され、例えば、2 分割フォトディテクタ 10 のよって検出された信号と、4 分割フォトディテクタ 12 によって検出された信号との差信号が光磁気信号とされる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述の光ピックアップ

装置では、例えば、フォーカスエラー信号を検出するためにシリンダカルレンズが必要であったり、2分割フォトディテクタ及び4分割フォトディテクタで戻り光を検出する際の倍率を上げるために、第1の凸レンズと凹レンズを組み合わせる必要があったりして、多くの部品を必要としている。そして、このように部品点数が多いと製造コストが高くなってしまうため、部品点数を削減することが望まれている。

【0008】また、上述の光ピックアップ装置では、2分割フォトディテクタ及び4分割フォトディテクタで戻り光を検出する際の倍率を上げるために、第1の凸レンズと凹レンズを組み合わせているが、このように第1の凸レンズと凹レンズを組み合わせると、復路の光学系の光路長が長くなってしまう。そして、光学系の光路長が長くなってしまうと、装置の小型化の妨げとなってしまう。そこで、装置を小型化するために、より短い光路長で光学系を構成できる光ピックアップ装置が望まれている。

【0009】なお、少ない部品点数且つ短い光路長で光学系を構成できる光ピックアップ装置としては、偏光選択性のあるホログラム光学素子を用いた装置が提案されている。しかし、ホログラム光学素子は、消光比が悪く、また量産性も悪いため、このようなホログラム光学素子を用いた装置の実用には未だ問題がある状況である。さらに、ホログラム光学素子を用いた装置は、偏光ビームスプリッタがないためにエンハンス効果が得られず、上述のように偏光ビームスプリッタを用いたときに比べて、C/N等の信号性能が劣っている。

【0010】そこで、本発明は、従来のこのような実情に鑑みて提案されたものであり、ホログラム光学素子を用いることなく、少ない部品点数且つ短い光路長で光学系が構成された光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために完成された本発明に係る光ピックアップ装置は、記録媒体にレーザ光を入射し、記録媒体によって反射されて戻ってくる戻り光を検出することにより、記録媒体から信号を読み出す光ピックアップ装置であって、無軸性材料から成る第1のプリズムと一軸性結晶材料から成る第2のプリズムが偏光膜を介して貼り合わされた結合プリズムと、結合プリズムの主面上に配された第1のグレーティングとを備えた複合プリズムを有するものである。そして、この光ピックアップ装置は、記録媒体に向けてレーザ光を出射する光源と、第1のプリズムに光源からのレーザ光が入射するように配された上記複合プリズムと、光源から第1のプリズムを介して記録媒体に入射する入射光の光軸上に配され、入射光を記録媒体上に集束させるレンズと、記録媒体からの戻り光を結合プリズム及び第1のグレーティングを介して検出する光検出

装置とを備える。

【0012】なお、上記光ピックアップ装置においては、光源と偏光膜を結ぶ光軸上に第2のグレーティングを配してもよい。

【0013】また、上記ピックアップ装置の光検出装置は、第2のプリズムで常光線と異常光線に分離されると共に、第1のグレーティングで回折されて0次光と±1次光に分離される各光線について、異常光線の0次光を検出するフォトディテクタと、異常光線の+1次光を検出する3分割フォトディテクタと、常光線の0次光を検出するフォトディテクタと、常光線の-1次光を検出する3分割フォトディテクタとを備えていることが好ましい。そして、光検出装置は、さらに、異常光線の-1次光を検出する2分割フォトディテクタと、常光線の+1次光を検出する2分割フォトディテクタとを備えていてもよい。

【0014】また、上記ピックアップ装置は、光源、複合プリズム及び光検出装置が一体化されていることが好ましい。

【0015】

【作用】本発明の光ピックアップ装置では、光源からレーザ光が出射され、このレーザ光が複合プリズムに入射して複合プリズムによって透過光と反射光に分離され、この分離された光のうちの反射光がレンズによって記録媒体上に集束される。そして、このように記録媒体に入射した後、記録媒体によって反射されて戻ってくる戻り光が、再びレンズを通して複合プリズムに入射する。そして、この複合プリズムに入射した記録媒体からの戻り光は、第2のプリズムによって常光線と異常光線に分離されると共に、第1のグレーティングによって主に0次光と±1次光に分離される。そして、このように常光線の0次光及び±1次光と、異常光線の0次光及び±1次光とに分離された光は、光検出装置によって検出される。

【0016】

【実施例】以下、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】まず、本発明を適用した光ピックアップ装置に用いられる複合プリズムの実施例について説明する。

【0018】本実施例の複合プリズムは、図1及び図2に示すように、第1の直角プリズム21と第2の直角プリズム22が偏光膜（図示せず）を介して貼り合わされた結合プリズム23と、この結合プリズム23に取り付けられたグレーティング24とを備える。

【0019】ここで、第1の直角プリズム21は、ガラス等の無軸性材料から成る。一方、第2の直角プリズム22は、第1の直角プリズム21と略同一形状であり、一軸性結晶材料から成る。ここで、第1の直角プリズム21の屈折率 n_g と、第2の直角プリズム22の常光線

屈折率 n_0 と、第2の直角プリズム22の異常光線屈折率 n_e との関係は、 $n_0 < n_g < n_e$ である。

【0020】そして、結合プリズム23は、これらの第1の直角プリズム21と第2の直角プリズム22が、偏光膜を介して互いの斜面が突き合わされて成る。したがって、結合プリズム22は、第1の直角プリズム21側に第1の平面23a及び第2の平面23bを有し、第2の直角プリズム22側に第3の平面23c及び第4の平面23dを有している略直方体形状となる。

【0021】第1の直角プリズム21と第2の直角プリズム22の間に挟まれる偏光膜は、誘電体多層膜から成る。そして、この偏光膜は、第4の平面23d側からこの複合プリズムを見た図3に示すように、光がこの偏光膜を通過して第2の直角プリズム22に入射したとき、第2の直角プリズム22の光学軸22aと、第2の直角プリズム22に入射した光の偏光方向22bとが成す角度 θ が、45度となるように配される。

【0022】また、第2の直角プリズム22に取り付けられるグレーティング24は、結合プリズム23の第4の平面23d上に取り付けられ、第2の直角プリズム22からの出射光を回折する。

【0023】この複合プリズムでは、第2の平面23bから入射した光は、偏光膜を透過するときにエンハンス効果を受け、図1に示すように、第2のプリズム22によって常光線LJと異常光線LIに分離される。そして、この常光線LI及び異常光線LJは、図2に示すように、グレーティング24によって回折され、それぞれ0次光LIO、LJO、+1次光LI1、LJ1及び-1次光LI2、LJ2に分離される。ただし、回折光のうち±2次光以上の回折光については無視している。

【0024】つぎに、このような複合プリズムを用いた光ピックアップ装置の実施例について説明する。

【0025】図4及び図5に示すように、本実施例の光ピックアップ装置31は、光磁気ディスクや光ディスク等の記録媒体32に対して光を入射し、その反射光をもとに記録媒体32から信号を読み取る光磁気ディスク装置や光ディスク装置等に好適な光ピックアップ装置であり、記録媒体32からのRF信号を検出するための光学系と、フォーカスエラーを検出するための光学系と、トラッキングエラーを検出するための光学系とを兼ね備える。

【0026】この光ピックアップ装置は、図6に示すように、レーザ光を出射する光源41と、光源41からのレーザ光が第1の平面23aから入射するように配された上述のような複合プリズム42と、複合プリズム42の第2の平面23bから出射する光を記録媒体43の記録面43a上に集束するレンズ44と、複合プリズム42の第3の平面23cから出射する光を検出する第1の光検出装置45と、複合プリズム42の第4の平面23dから出射する光を検出する第2の光検出装置46とを

備える。

【0027】この光ピックアップ装置において、記録媒体43から信号を読み取るために光源41から出射されるレーザ光は、複合プリズム42に第1の平面23aから入射し、この複合プリズム42により、複合プリズム42の偏光膜面23eで反射されて第2の平面23bから出射する光と、複合プリズム42の偏光膜面23eを透過して第3の平面23cから出射する光とに分けられる。

【0028】そして、複合プリズム42の第3の平面23cから出射した光は、第1の光検出装置45によって検出される。ここで、第1の光検出装置45は、フォトディテクタを備えており、光源41からのレーザ光のパワーをモニターするために用いられる。すなわち、この第1の光検出装置45で複合プリズム42の第3の平面23cから出射した光の光量を検出し、この検出された光量に基づいて光源41からのレーザ光のパワーを制御することにより、レーザ光のパワーを常に適切なレベルにすることができる。

【0029】一方、複合プリズム42の第2の平面23bから出射した光は、レンズ44によって記録媒体43の記録面43a上に集束される。そして、このように記録媒体43に入射した光は、記録媒体43から反射して、再びレンズ44を通過して複合プリズム42に戻ってくる。このように記録媒体43によって反射されて戻ってくる戻り光は、複合プリズム42に第2の平面23bから入射して、第1のプリズム21、偏光膜、第2のプリズム22及びグレーティング24を通過して、第4の平面23d側から出射して、第2の光検出装置46によって検出される。なお、ここで、記録媒体43のトラック方向は、後述するように、複合プリズム42によって分離される常光線LIと異常光線LJの分離方向に対して直交する方向とされる。

【0030】このとき、記録媒体43からの戻り光は、偏光膜を透過するときにエンハンス効果を受け、第2のプリズム22によって常光線LIと異常光線LJに分離される。そして、この常光線LI及び異常光線LJは、グレーティング24によって回折され、0次光LIO、LJO、+1次光LI1、LJ1及び-1次光LI2、LJ2に分離される。ただし、回折光のうち±2次光以上の回折光については無視するものとする。

【0031】したがって、記録媒体43からの戻り光は、複合プリズム42を通過することにより、常光線LIの0次光LIO、+1次光LI1及び-1次光LI2と、異常光線LJの0次光LJO、+1次光LJ1及び-1次光LJ2との6つの光線に分けられる。ここで、常光線LIの0次光LIO、+1次光LI1及び-1次光LI2の下に異常光線LJの0次光LJO、+1次光LJ1及び-1次光LJ2が出射するように、常光線LIと異常光線LJの分離方向と、グレーティング24による

回折方向とは、直交する方向とする。ここで、常光線 L I と異常光線 L J の分離方向は、上述したように、記録媒体 43 のトラック方向に相当している。

【0032】これら 6 つの光線を検出する第 2 の光検出装置 46 は、0 次光 L I 0, L J 0 が第 2 の光検出装置 46 上に焦点を結び、+1 次光 L I 1, L J 1 の焦点位置が第 2 の光検出装置 46 の前となり、-1 次光 L I 2, L J 2 の焦点位置が第 2 の光検出装置 46 の後となるように配される。ただし、+1 次光 L I 1, L J 1 の焦点位置と、-1 次光 L I 2, L J 2 の焦点位置とは逆になっ

ていてもよい。すなわち、-1 次光 L I 2, L J 2 の焦点位置が第 2 の光検出装置 46 の前となり、+1 次光 L I 1, L J 1 の焦点位置が第 2 の光検出装置 46 の後となっ

10

20

*

$$\text{フォーカスエラー信号} = (a + c - b) - (g + e - f) \quad \dots (1)$$

また、トラッキングエラー信号は、ブッシュプル信号として下記式 (2) によって得られる。

※

$$\text{トラッキングエラー信号} = (a - c) + (e - g) \quad \dots (2)$$

そして、光磁気ディスク等を記録媒体として用いて、記録媒体からの反射光の偏光状態によって RF 信号を読み取る光磁気ディスク装置等にこの光ピックアップ装置を適用するとき、再生信号である光磁気信号は、常光線 L ★

$$\text{光磁気信号} = (i + h) - (j + d) \quad \dots (3)$$

また、光ディスク等を記録媒体として用いて、記録媒体からの反射光強度によって RF 信号を読み取る光ディスク装置等にこの光ピックアップ装置を適用するとき、再

$$\text{光信号} = (i + h) + (j + d) \quad \dots (4)$$

ただし、式 (3) 及び式 (4) において、h、d は無くてもよく、光磁気信号及び光信号は、下記式 (5) 及び

$$\text{光磁気信号} = i - j \quad \dots (5)$$

$$\text{光信号} = i + j \quad \dots (6)$$

ここで、RF 信号を検出する際に中心となる 0 次光 L I 0, L J 0 を検出するフォトディテクタ I 及びフォトディテクタ J は、分割フォトディテクタではなく、それぞれ 1 つのフォトディテクタで構成されているので、0 次

* 【0034】また、図 7 は、第 2 の光検出装置 46 の受光面での各光線のスポットパターンと偏光状態の例も示している。すなわち、各光線のスポットパターンは、常光線 L I 及び異常光線 L J の 0 次光 L I 0, L J 0 については、フォトディテクタ I, J の受光面上で焦点を結ぶので点状となり、常光線 L I 及び異常光線 L J の +1 次光 L I 1, L J 1 及び -1 次光 L I 2, L J 2 については、フォトディテクタ A, B, C、フォトディテクタ D、フォトディテクタ E, F, G 及びフォトディテクタ H の受光面上で焦点を結ばないので一定の広がりを持った形状となる。そして、常光線 L I の偏光方向 L I a と異常光線 L J の偏光方向 L J a は、互いに直交する方向となる。

【0035】ここで、異常光線 L J の +1 次光 L J 1 を検出する 3 分割フォトディテクタ A, B, C、及び常光線 L I の -1 次光 L I 2 を検出する 3 分割フォトディテクタ E, F, G は、記録媒体 43 に対するフォーカス及びトラッキングが正常のときに、スポットの中心がそれぞれ中央のフォトディテクタ B 及びフォトディテクタ F 上になるように配される。

【0036】そして、第 2 の光検出装置 46 を構成するこれらのフォトディテクタ A, B, C, D, E, F, G, H, I, J によって検出された光量をそれぞれ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j とすると、記録媒体 43 からの RF 信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は次のように得られる。

【0037】すなわち、フォーカスエラー信号は、下記式 (1) によって得られる。

* 【0038】

※ 【0039】

★ I の光量と、常光線 L I と偏光方向が直交している異常光線 L J の光量との差によって得られるので、下記式 (3) によって得られる。

【0040】

☆ 生信号である光信号は、下記式 (4) によって得られる。

【0041】

◆ 式 (6) によっても得られる。

【0042】

$$\dots (5)$$

$$\dots (6)$$

光 L I 0, L J 0 を検出するときにノイズが生じにくい。したがって、この光ピックアップ装置では、RF 信号を高感度に検出することができる。

【0043】なお、上述の実施例では、フォトディテク

50

タIとフォトディテクタHを別のフォトディテクタとしたが、これらを1つのフォトディテクタにまとめてしまってもよく、また、同様に、フォトディテクタJとフォトディテクタDを別のフォトディテクタとしたが、これらを1つのフォトディテクタにまとめてしまってもよい。

【0044】また、上述の実施例では、記録媒体43のトラック方向Tが、常光線L Iと異常光線L Jの分離方向となるようにしたが、記録媒体43のトラック方向Tが、常光線L Iと異常光線L Jの分離方向に直交するよう
10 にしてもよい。このときは、トラッキングエラー信号以外は、上述の光ピックアップ装置と同様に検出できる*

$$\text{トラッキングエラー信号} = (d1 - d2) + (h1 - h2) \dots (7)$$

また、上述の実施例では、常光線L Iと異常光線L Jの分離方向がグレーティング24による回折方向と直交するようにしたが、図9に示すように、グレーティング24を90度回転させ、常光線L Iと異常光線L Jの分離方向とグレーティング24による回折方向を同じ方向にして、常光線L Iの0次光L I0、+1次光L I1及び
20 -1次光L I2と、異常光線L Jの0次光L J0、+1次光L J1及び-1次光L J2とが一系列に並んで出射するようにしてもよい。このときは、複合プリズム45からグレーティング24を介して出射する光線は、図10に示すように、常光線L Iの-1次光L I2、異常光線L Jの-1次光L J2、常光線L Iの0次光L I0、異常光線L Jの0次光L J0、常光線L Iの+1次光L I1、及び異常光線L Jの+1次光L J1の順に一系列に並ぶ。このときは、図11に示すように、第2の光検出装置45の各フォトディテクタA乃至Jをこれら6つの光線に対応するように一系列に配することにより、上述の光
30 ピックアップ装置と同様に、RF信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を検出できる。ただし、図11の例は、記録媒体のトラック方向Tを、各フォトディテクタA乃至Jが並べられた方向としたときの例であり、記録媒体のトラック方向Tを、各フォトディテクタA乃至Jが並べられた方向と直交するようにしたときは、フォトディテクタD、Hを、上述したように、それぞれ2分割フォトディテクタにする必要がある。

【0046】また、上述の実施例では、グレーティング24を複合プリズム42の第4の平面23d側に取り付けたが、図12及び図13に示すように、第2の平面23b側に取り付けてもよい。このときは、記録媒体43からの反射光が、図12に示すように、グレーティング24によって回折して、0次光L I0、+1次光L I1及び
40 -1次光L I2に分離された後、図13に示すように、これら3つの光線がそれぞれ第2のプリズム22によって常光線L Iと異常光線L Jに分離されて、上述の光ピックアップ装置と同様に、6つの光線に分離される。

【0047】また、上述の実施例では、光源41、複合プリズム42、第1の光検出装置45及び第2の光検出
50

*が、トラッキングエラー信号を検出するためには、図8に示すように、フォトディテクタDをフォトディテクタD1とフォトディテクタD2から成る2分割フォトディテクタにすると共に、フォトディテクタHをフォトディテクタH1とフォトディテクタH2から成る2分割フォトディテクタにする必要がある。そして、フォトディテクタD1、D2、H1、H2によって検出された光量をそれぞれd1、d2、h1、h2としたとき、トラッキングエラー信号は、プッシュプル信号として下記式
(7) によって得られる。

【0045】

装置46を個別に配したが、これらの部材は一体化してもよい。具体的には、例えば、図14に示すように、光源51と、複合プリズム52と、第1の光検出装置53と、第2の光検出装置54とを、1つの基板55に取り付けて、これらの部材を一体化する。そして、上述の光ピックアップ装置と同様に、複合プリズム52からの出射光をレンズ56により記録媒体57の記録面57a上に集束させる。

【0048】このように一体化した部材について、図15に拡大して示す。図15に示すように、複合プリズム52は、適切な光路を構成するように台形型とされる。すなわち、複合プリズム52は、上述の第1の直角プリズム21に代えて平行四辺形型の第1のプリズム61を用い、上述の第2の直角プリズム22に代えて台形型の第2のプリズム62を用いて、複合プリズム52全体の形状が台形型となるように、第2のプリズム62の斜面に、偏光膜(図示せず)を介して第1のプリズム61が貼付付けられると共に、第2のプリズム62部分の底面52aの第1のプリズム51よりの位置にグレーティング63が取り付けられて構成される。そして、この台形型の複合プリズム52は、台形の底面52aの両端52A、52Bが基板55に取り付けられる。

【0049】そして、光源51は、光源51からのレーザー光が、基板55上のミラー55aで一旦反射された後に複合プリズム52の第1のプリズム61に入射するように、基板55に取り付けられる。また、第1の光検出装置53は、複合プリズム52からグレーティング63を介さずに出射する光を検出するように、基板55に、複合プリズム52の底面52a側であって複合プリズム52の斜面52bに対向する位置に取り付けらる。一方、第2の光検出装置54は、複合プリズム52からグレーティング63を介して出射する光を検出するように、基板55に、複合プリズム52の底面52a側であって複合プリズム52の上面52cに対向する位置に取り付けられる。

【0050】このように、光源51と、複合プリズム52と、第1の光検出装置53と、第2の光検出装置54

とを1つの基板55に取り付けて、これらの部材を一体化したときも、上述の光ピックアップ装置と同様に、記録媒体57からのRF信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を検出することができる。

【0051】また、上述の実施例では、記録媒体に1本のレーザ光を入射させたが、3本のレーザ光を記録媒体に入射してトラッキングエラーを検出する、いわゆる3スポット法にも本発明は適用できる。

【0052】3スポット法に本発明を適用する場合は、例えば、図16に示すように、光源71と複合プリズム72の間に第2のグレーティング73を配して、この第2のグレーティング73によってレーザ光を3本に分離すればよい。また、上述のように各部材を一体化する場合は、第2のグレーティングを光源と偏光膜を結ぶ光軸上に配すればよく、具体的には、例えば、図17に示すように、複合プリズム52の底面52aの第1のプリズム61側に第2のグレーティング73aを取る付けるか、又は複合プリズム52の第1のプリズム61側の斜面52dに第2のグレーティング73bを取り付ければよい。

【0053】このとき、第2の光検出装置上でのスポットパターンは図18に示すようになる。ここで、常光線と異常光線の分離方向と、複合プリズム52のグレーティング63による回折方向とは同じ方向にし、記録媒体57のトラック方向Tはこの方向と直交する方向にしている。

【0054】図18に示すように、第2のグレーティング73a（又は73b）による回折光のうちの0次光が、複合プリズム52により、上述の実施例と同様に、常光線の0次光L10、+1次光L11及び-1次光L12と、異常光線の0次光LJ0、+1次光LJ1及び-1次光LJ2とに分かれてフォトディテクタA乃至J上に入射する。そして、第2のグレーティング73a（又は73b）による回折光のうちの+1次光が複合プリズム52によって6つの光線L10、L11、L12、L13、L14、L15に分離すると共に、-1次光が複合プリズム52によって6つの光線L20、L21、L22、L23、L24、L25に分離して、上述*

トラッキングエラー信号 = $(k-1)$

プッシュプル信号 = $(d1-d2) + (h1-h2)$

【0059】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の光ピックアップ装置では、ホログラム光学素子を用いることなく、少ない部品点数且つ短い光路長で光学系を構成することができる。したがって、本発明によれば、小型で製造コストの低い光ピックアップ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 複合プリズムの一例を上から見た平面図である。

*の常光線の0次光L10、+1次光L11、-1次光L12、及び異常光線の0次光LJ0、+1次光LJ1、-1次光LJ2の両側にそれぞれ入射する。

【0055】このとき、第2の光検出装置54には、上述したようなフォトディテクタA乃至Jの他に、第2のグレーティング73a（又は73b）による回折光のうちの±1次光L12、L13、L22、L23を検出するためのフォトディテクタK、Lを、フォトディテクタI、Jの両側に設ける。なお、図18の例では、記録媒体57のトラック方向Tを、複合プリズム52のグレーティング63による回折方向と直交する方向にしているので、フォトディテクタDをフォトディテクタD1とフォトディテクタD2から成る2分割フォトディテクタとし、フォトディテクタHをフォトディテクタH1とフォトディテクタH2から成る2分割フォトディテクタとしている。

【0056】そして、フォトディテクタA乃至Jにて、第2のグレーティング73a（又は73b）による回折光のうちの0次光L10、L11、L12、LJ0、LJ1、LJ2に関して検出するとともに、フォトディテクタKにより、第2のグレーティング73a（又は73b）による+1次光であって、複合プリズム52による常光線の0次光L12及び異常光線の0次光L13を検出し、フォトディテクタLにより、第2のグレーティング73a（又は73b）による-1次光であって、複合プリズム52による常光線の0次光L22及び異常光線の0次光L23を検出する。

【0057】このとき、記録媒体57からのRF信号、フォーカスエラー信号については、上述の実施例と同様であるが、トラッキングエラーについては、トラッキングエラー信号とプッシュプル信号を別々に取り出すことが可能となる。すなわち、フォトディテクタD1、D2、H1、H2、K、Lによって検出される光量をそれぞれd1、d2、h1、h2、k、lとすると、トラッキングエラー信号は下記式（8）によって得られ、プッシュプル信号は下記式（9）によって得られる。

【0058】

・・・ (8)

・・・ (9)

【図2】 図1に示す複合プリズムの側面図である。

【図3】 図1に示す複合プリズムについて、偏光膜による偏光方向と第2のプリズムの光学軸の関係を示す模式図である。

【図4】 本発明を適用した光ピックアップ装置と記録媒体の一例を模式的に示す要部側面図である。

【図5】 図4に示す光ピックアップ装置と記録媒体を上から見た状態を模式的に示す要部平面図である。

【図6】 本発明を適用した光ピックアップ装置の一構成例を示す平面図である。

13

【図 7】 第 2 の光検出装置とスポットパターンの一例を示す平面図である。

【図 8】 第 2 の光検出装置とスポットパターンの他の例を示す平面図である。

【図 9】 本発明を適用した複合プリズムの他の例をグレーティング側から見た平面図である。

【図 10】 図 9 に示す複合プリズムを上から見た平面図である。

【図 11】 第 2 の光検出装置とスポットパターンの他の例を示す平面図である。

【図 12】 複合プリズムの他の例を示す側面図である。

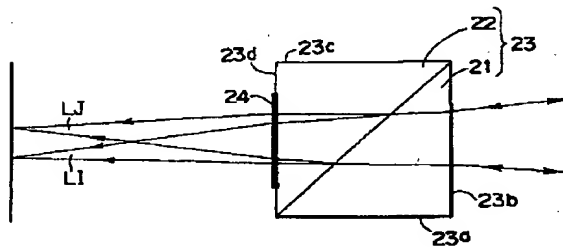
【図 13】 図 12 に示す複合プリズムを上から見た平面図である。

【図 14】 本発明を適用した光ピックアップ装置の他の構成例を示す平面図である。

【図 15】 図 14 に示す光ピックアップ装置の複合プリズム近傍を拡大して示す平面図である。

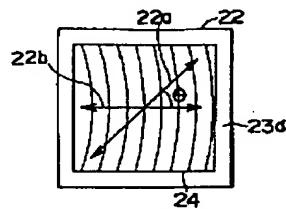
【図 16】 本発明を適用した光ピックアップ装置の他

【図 1】



複合プリズムを上から見た平面図

【図 3】



偏光膜による偏光方向と第 2 のプリズムの光学軸の関係を示す模式図

14

の構成例を示す要部拡大平面図である。

【図 17】 本発明を適用した光ピックアップ装置の他の構成例を示す要部拡大平面図である。

【図 18】 3 スポット法を適用したときの第 2 の光検出装置とスポットパターンの一例を示す平面図である。

【図 19】 従来の光ピックアップ装置の一構成例を示す平面図である。

【符号の説明】

- 21 第 1 の直角プリズム
- 22 第 2 の直角プリズム
- 23 結合プリズム
- 24 グレーティング
- 41 光源
- 42 複合プリズム
- 43 記録媒体
- 44 レンズ
- 45 第 1 の光検出装置
- 46 第 2 の光検出装置

【図 2】

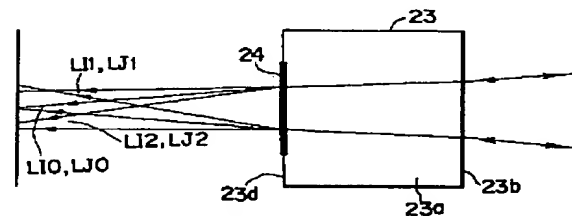
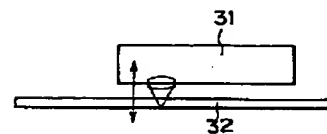


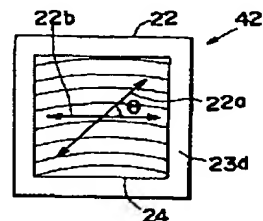
図 1 に示す複合プリズムの側面図

【図 4】



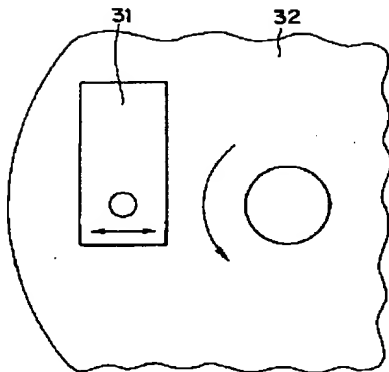
光ピックアップ装置と記録媒体の要部側面図

【図 9】



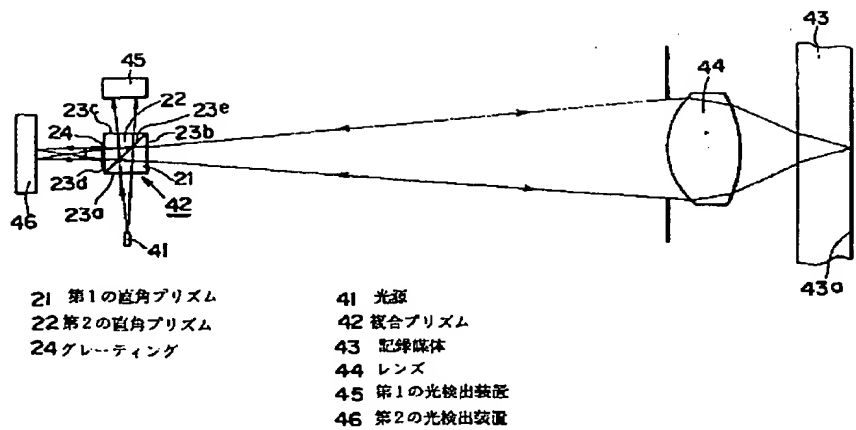
複合プリズムの他の例をグレーティング側から見た平面図

【図5】



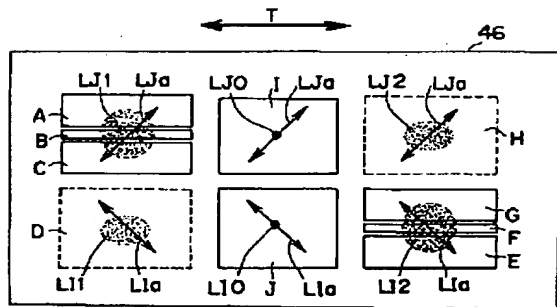
光ピックアップ装置と記録媒体を上から見た要部平面図

【図6】



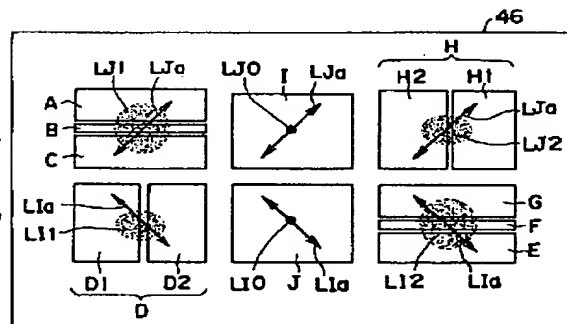
光ピックアップ装置の一構成例を示す平面図

【図7】



第2の光検出装置とスポットパターンの一例を示す平面図

【図8】



第2の光検出装置とスポットパターンの他の例を示す平面図

【図10】

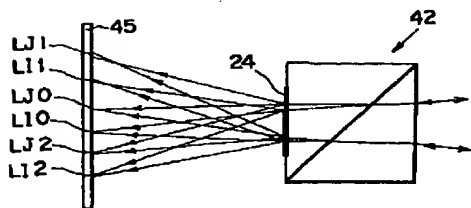
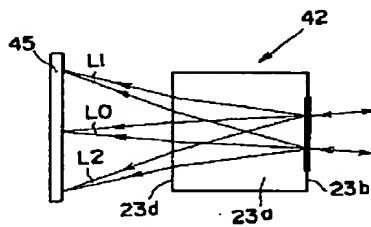


図9に示す複合プリズムを上から見た平面図

【図12】



複合プリズムの他の例を示す側面図

【図13】

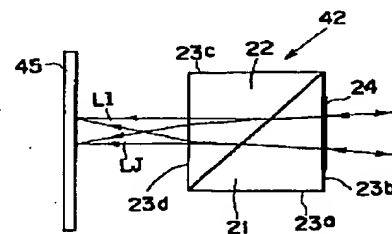
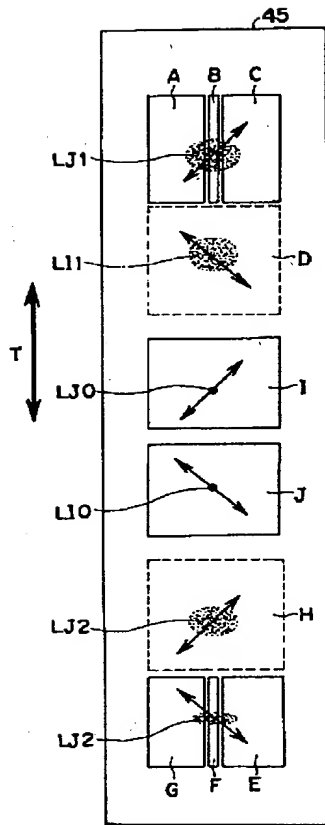


図12に示す複合プリズムを上から見た平面図

【図11】



第2の光検出装置とスポットパターンその他の例を示す平面図

【図15】

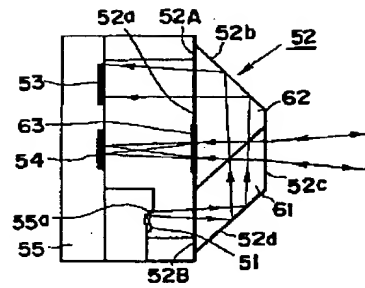
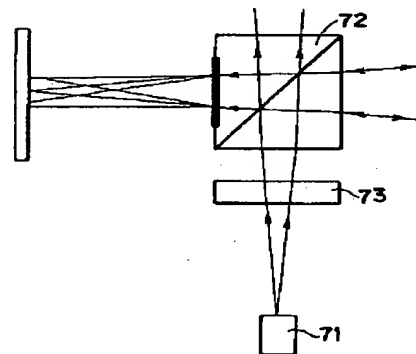


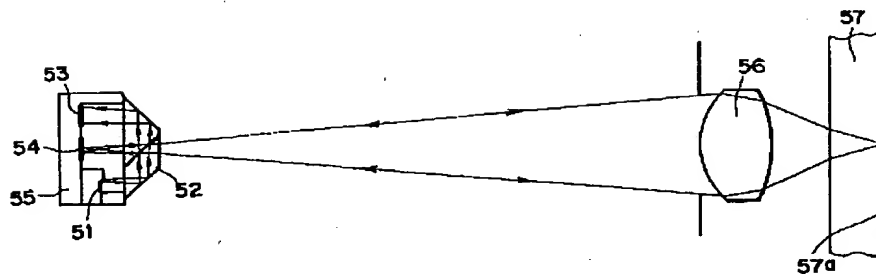
図14に示す光ピックアップ装置の要部拡大平面図

【図16】



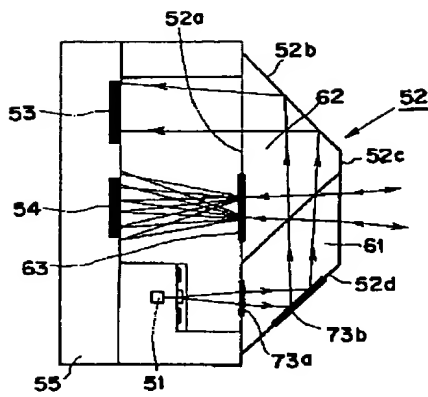
光ピックアップ装置の他の構成例を示す要部拡大平面図

【図14】



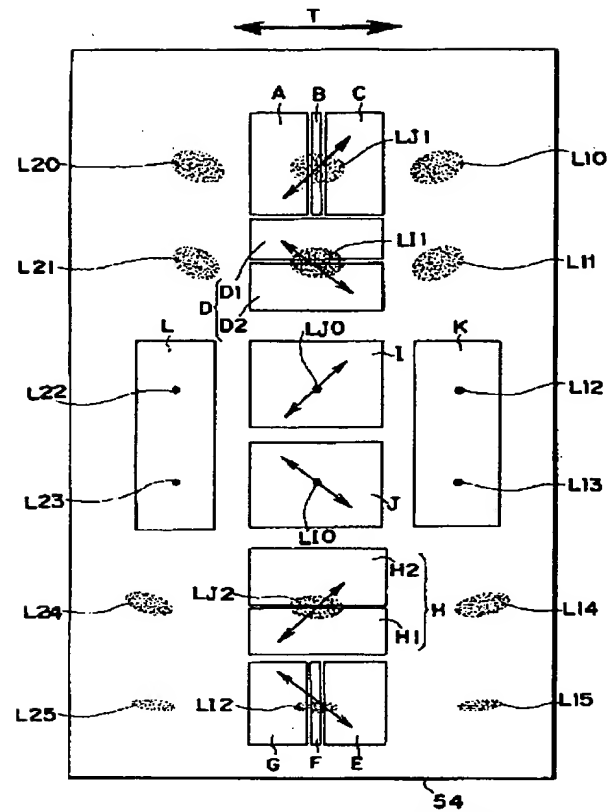
光ピックアップ装置の他の構成例を示す平面図

【図 17】

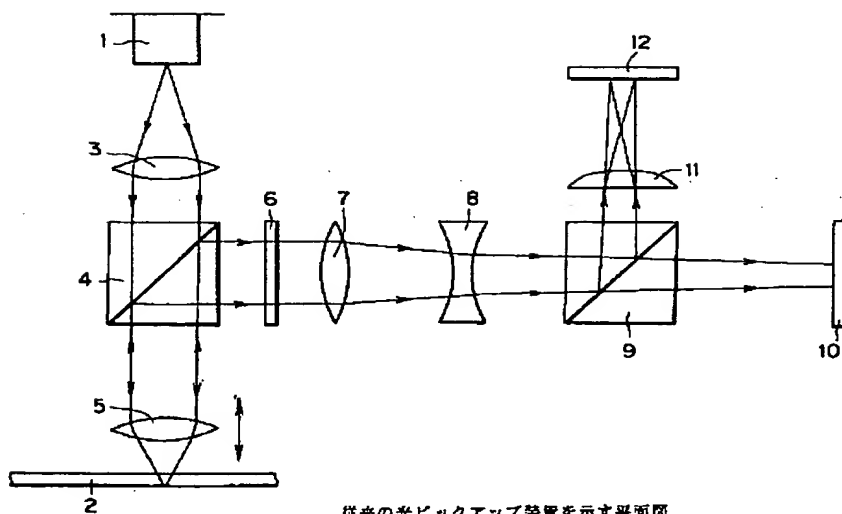


光ピックアップ装置の他の構成例を示す要部拡大平面図

【図 18】

3スポット法を適用したときの第2の光検出装置と
スポットパターンの一例を示す平面図

【図 19】



従来の光ピックアップ装置を示す平面図

【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 5 月 25 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】ここで、第 1 の直角プリズム 21 は、ガラス等の無軸性材料から成る。一方、第 2 の直角プリズム 22 は、第 1 の直角プリズム 21 と略同一形状であり、一軸性結晶材料から成る。ここで、第 1 の直角プリズム 21 の屈折率 n_g と、第 2 の直角プリズム 22 の常光線屈折率 n_o と、第 2 の直角プリズム 22 の異常光線屈折率 n_e との関係は、 $n_o < n_g < n_e$ 又は $n_e < n_g <$

n_o である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の光ピックアップ装置では、偏光選択性のあるホログラム光学素子を用いることなく、少ない部品点数且つ短い光路長で光学系を構成することができる。したがって、本発明によれば、小型で製造コストの低い光ピックアップ装置を提供することができる。